Aula 5

ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENSINO CTS

META

Conhecer as bases para elaboração de projetos utilizando-se da metododlogia CTS.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

Conhecer as diversas formas de elaboração de um projeto que utiliza a metodologia CTS, onde se encaixa na educação básica e como pode ser implementado em sala de aula na educação básica.

Rita de Cássia Mendonça de Miranda

INTRODUÇÃO

Desde meados do século passado tem se tornado mais latente a preocupação com os currículos de ensino de ciências com ênfase em CTS – ciência, tecnologia e sociedade . Este fato tem se refletido no mundo inteiro. Como resposta tais currículos tem sido desenvolvidos com objetivo central de preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social. Diferentes autores enfocam as diversas funções dos curriculos de ensino CTS, Uma linha de pesquisadores referm-se ãs ênfases curruculares do ensino CTS como aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social.Enquanto que uma outra corrente defende a orientação curricular de CTS como pesquisa e desenvolvimento de currículos que contemplem, entre outros: (i) a apresentação de conhecimentos e habilidades científicos e tecnológicos em um contexto pessoal e social; (ii) a inclusão de conhecimentos e habilidades tecnológicos; (iii) a ampliação dos processos deinvestigação de modo a incluir a tomada de decisão e (iv) a implementação de projetos de CTS no sistema escolar. Deste modo faz-se necessário um conhecimento mais aprofundado da forma como se desenvolve um projeto CTS.

Os artigos produzidos na década de 1980, enumeram os conflitos que ocorreram nas discussões sobre a "ciência moderna", na qual os cientistas tentavam garantir a credibilidade dos seus métodos de pesquisa. Para tanto, apresentam nestas discussões um breve histórico a respeito do desenvolvimento da ciência, sobre as constatações dos resultados das pesquisas realizadas pelos cientistas com base na verificação e experimentação de fenômenos particulares. Esse processoapresenta sem dúvida um rigor metodológico do fazer ciência, o que resultou na reunião de muitos grupos orientados para uma crescente especialização que culminou na intensiva fragmentação das ciências. Tal desenvolvimento da ciência moderna promoveu a que interesses utilitaristas e imediatistas de nações influenciassem, diretamente, no papel de cada ciência, já que a especialização dava a impressão de imparcialidade, ou ainda neutralidade, dos cientistas sobre suas pesquisas.

Nesse contexto, o desenvolvimento de tecnologias passa a ser visto, respeitado e implementado na formação de cientistas. A ciência e a tecnologia passam se desenvolver sob a tutela de políticas específicas que definiram, interferiram e restringiram os objetivos das pesquisas, submetendo o cientista às relações produtivas do capital intrínsecas à promoção do lucro de alguns organismos particulares em detrimento de pesquisas que garantam o acesso à humanidade e à conservação dos recursos naturais necessários à vida na e da Terra. Diante deste contexto é importante e fundamental se

pensar no desenvolvimento e implementação de projetos CTS nas escolas de ensino básico, levando com isso o um amplo e irrestrito acesso ao processo do pensar.

O processo de divisão e as sucessivas fragmentações das ciências, no amplo objetivo de promover o conhecimento e do domínio das coisas da natureza, fizeram do "fazer ciência" uma prática sempre mais envolta de discussões políticas. Com a origem e o avanço nas discussões sobre tecnologias da informação e da comunicação (TIC) e, com o advento das pesquisas no campo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), isso tem ficado ainda mais visível, e a profundidade do tema tem apontado para uma crescente discussão aumentando a demanda de conhecimentos, solicitando assim abordagens inter e/ou multidisciplinares. As relações CTS não se desenvolveram junto às TIC, mas foi, com o surgimento destas últimas, que este campo tem se tornado cada vez mais atraente às pesquisas nas mais diversas áreas científicas. Aspecto marcante é o fato de que se trata de um campo em que se considera o caráter universal do conhecimento, dado que ele se produz mundialmente e parte das contribuições das disciplinas as mais distintas, mas não é universalmente utilizado nem acessível. Esta consideração é resultado de pesquisas que confirmam o andamento das produções sobre ciência e tecnologia na América Latina, momento em que esteve atrelado às políticas nacionais. Segundo estudos recentes, foram os cientistas das áreas exatas e naturais os envolvidos nas discussões ideológicas, enquanto pensadores sociais focavam suas reflexões sobre os usos de tecnologias pelas nações. Por isso, se faz nescessário considerar a terminologia dos conceitos empregados em determinada área de conhecimento como resultado de conflitos e embates ocorridos não somente no interior dos campos científicos, mas, primordialmente, na política, que contempla interesses econômicos, corporativos e de elites, possuidoras de parte exorbitante das riquezas das nações. Isso é ainda mais evidente quando se trata de conhecimento científico atrelado à produção tecnológica. Isto porque, a possibilidade de existir diferentes modelos de "sociedades da informação" é factual e ter-se-á que escolher uma interpretação adequada às posturas epistemológicas e metodológicas adotadas.

Uma corrente crítica caracteriza os estudos em CTS. Aqueles autores mais filosóficos questionam o estigma de "tecnólogos", especialmente sobre os engenheiros, já que é nas engenharias que tem trabalhado. Muitos marcam um posicionamento crítico para que esses profissionais, formados na perspectiva tecnicista, tomem uma nova direção nos estudos sobre suas próprias produções, além de defenderem abordagens CTS a fim de eliminar a crença na neutralidade científica, desejada e suposta por todo o século XX até os dia atuais. Foi neste último período, principalmente, que surtiu questionamentos que possibilitaram a construção do campo CTS e, também, de múltiplos métodos de pesquisa a fim de resolver problemas filosóficos, como, por exemplo, as relações entre o homem e a técnica, assim

como as transformações socioculturais promovidas pelo desenvolvimento tecnológico.

Há uma pesquisa com base no método estado-da-arte, sobre a área CTS na Europa e Estados Unidos, que permite o entendimento de algumas mudanças no modo de regular o desenvolvimento científico-tecnológico, principalmente, a partir do "fim" da Guerra Fria. Este período caracterizou-se pelo intenso interesse no estudo e no ensino dos aspectos sociais da ciência e da tecnologia. Tal atitude caracterizou um rompimento de muitos pesquisadores com a concepção clássica, essencialista e triunfalista, sobre a relação entre ciência e tecnologia. Devido à isto, as pesquisas acadêmicas passam a apresentar análises em C&T visando uma perspectiva interpretativa cientes da complexidade nas explicações sobre os fenômenos, o que provocou um abandono gradativo dos estudiosos na "busca pela verdade".

Na década de 1990, com a ascensão do modelo de Estado Mínimo e a abertura das fronteiras econômicas da América Latina ao comércio aumentando à competitividade internacional, enquanto que alguns países adquiriram conhecimentos novos ao mesmo tempo em que buscaram nichos de inserção no mercado, outros tiveram de enfrentar o risco da homogeneização tecnológica devido à transferência de produtos, constrangendo a inventividade local. Neste sentido, há intensas discussões sobre patenteamentos, o que permite repensar a política de transferências de dados quando abertas à inovações locais. No entanto, isto não quer dizer que o país deve deixar de investir no desenvolvimento científico e tecnológico para desenvolvimento local.

Diante deste contexto, pode ser que tenhamos, hoje, um aumento do número de programas educacionais de cursos técnicos, de graduação ou pós-graduação que consideram os aspectos sociológicos das relações C&T, contudo, sem o debate necessário. No entanto, tais preocupações são, de qualquer modo, recentes e há afirmações de uma "prevalência de relações tradicionais na práxis educacional sobre as relações CTS". Com certeza não tem exite a intenção de defender a inserção de uma disciplina CTS, pois acredita-se que ainda há processos nas políticas educacionais a se dar no Brasil e, por isso, o que propõe são abordagens para, aos poucos, proporcionar mudanças epistemológicas. Neste sentido, a formação de docentes engenheiros seria, o "catalisador da capacidade crítica reflexiva dos assuntos que permeiam a vida do ser humano como um ser social". Para este estudioso, as experiências de outras instituições precisam ser consideradas no auxílio para a elaboração de ementas e programas em CTS.

Neste sentido, podemos tomar como exmeplo o curso de Licenciatura Plena em Ciências, da Universidade Estadual de Maringá, com as disciplinas Projetos CTS nas últimas séries pretendem formar professores de ciências essencialmente multidisciplinares. O projeto pedagógico do curso explicita a importância do aluno ser preparado a partir da conscientização das relações entre os problemas atuais, locais e regionais. Portanto, próximo em tempo

e espaço ao indivíduo, às tecnologias derivadas das descobertas científicas, e o impacto destas sobre a sociedade e sua cultura, com ênfase especial sobre estudos ambientais e ecológicos no sentido amplo.

Para tanto, os acadêmicos do curso de Licenciatura Plena em Ciências desta instituição passam nos períodos iniciais por estudos em história e filosofia da ciência, sociologia e antropologia, nos quais a citação acima sintetiza as leituras e as discussões realizadas. Por isso, ao iniciarem os trabalhos nas disciplinas de Projetos CTS I e II, estes alunos devem levantar um conjunto de problemas mister de poderem contemplar à este campo de estudos.

Para melhor propor o debate sobre estas disciplinas com foco, vamos expor aqui os programas das disciplinas Projetos CTS I e Projetos CTS II, que são trabalhadas, respectivamente, no 3º e 4º ano. Na primeira, a ementa assim descreve: "A ciência, a tecnologia e a sociedade: relações e tendências. Formulação de Projetos de Pesquisa em CTS" e os objetivos são: "Compreender as diversas concepções da ciência na história. Compreender a pesquisa como processo da produção do conhecimento científico. Elaborar um projeto de pesquisa em que se estabeleça a relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade". Deste modo, o programa prevê as seguintes etapas: 1. As inter-relações da Ciência, Tecnologia e Sociedade; 2. A pesquisa como processo de construção do conhecimento e 3. Métodos e técnicas de pesquisa aplicadas ao estudo das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Já a disciplina de Projetos CTS II define sua ementa para a "Execução dos projetos de pesquisa elaborados na disciplina de CTS I. Partindo dos resultados obtidos nas pesquisas, elaboração e implementação de projetos de ensino na área de ciências", e os objetivos são: "Trabalhar a formação do professor de ciências através da execução integral de projetos de pesquisas envolvendo as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade; Conectar o conhecimento produzido pela investigação científica em CTS à prática educacional concreta na área de ciências, por meio da proposição e implementação de projetos de ensino. Para este programa é reforçado as discussões da disciplina Projetos CTS I, assim definido: "1. Introdução ao Conhecimento Científico. 1.1. A organização do trabalho intelectual, procedimentos básicos da sistematização, análise e comunicação do trabalho científico. 2. A Pesquisa Científica e rigor metodológico. 2.1. O planejamento do projeto de pesquisa e suas fases de execução. 2.2. A Execução e a comunicação da Pesquisa. 3. Elaboração de Projeto de Ensino. 3.1. Elaboração de materiais instrucionais e instrumentais correlacionados com os temas do projeto".

A iniciativa de programas como estes não é comum, e pudemos verificar a partir de pesquisa levantada para posterior análise, quando foi visitado os sítios de 150 faculdades e universidades estaduais e federais, aleatoriamente, a fim de verificar se há quaisquer referências à ênfase em estudos no campo CTS. Foram escolhidos para visualização e busca cursos de ciências e/ou ciências biológicas. Apenas há destaque em dois, sendo a

Universidade Estadual de Maringá e a Universidade Estadual do Ceará. Por isso, salientamos ser necessário um debate sobre a importância de estudos multidisciplinares, como vimos, latentes para a formação de cidadãos a partir do ensino de ciências, mas que, no entanto, parecem se concentrar em programas de pesquisa de pós-graduação e institutos de pesquisa onde participam tão somente a elite acadêmica.

Vê-se, então, que as disciplinas Projetos CTS I e II tem uma função integralizadora, como o próprio projeto pedagógico aponta: "tendo em vista que pesquisas dos problemas locais/regionais buscam soluções e reflexões que poderão ser utilizadas em beneficio da sociedade. Sendo assim, não resta dúvida de que as disciplinas em questão procuram proporcionar uma formação multidisciplinar intrínseca à proposta do campo de estudos CTS como apresentado anteriormente, nos estudos sobre o estado-da-arte da CTS. Em suma, são múltiplos os problemas que incitam os pesquisadores no que diz respeito a "saber sobre o saber". Isso vale, principalmente, para os pesquisadores das ciências humanas e das demais ciências que se preocupam com a produção de ciência e tecnologia e seu alcance para a maioria da população.

É necessário tomar a relação ciência e tecnologia do ponto de vista dos programas públicos com alcance a todas as camadas da população, sobretudo, àquela que estão excluídas. Neste âmbito, as dificuldades para a formulação e execução de políticas são latentes, principalmente, num país com tamanhas disparidades sociais como é o Brasil. Todo o processo de constituição dos estudos em CTS, apresentado por diferentes autores nos apresenta quão complexas são as relações sociopolíticas entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (representada muitas vezes pelos "donos do poder"), o que determina, a reprodução das injustiças sociais e a não ampliação de direitos tal qual o acesso à comunicação e a informação e a participação na "sociedade da informação".

CONCLUSÃO

Diante de tudo aqui exposto conclui-se que não existe uma política definida para a implementação de projetos em CTS. Apesar de existirem política públicas implmentadas que fomentem isso, a escola e a sociedade ainda não estão preparados para esta temática. Associado a isto poucas graduações possuem em seu currículo a disciplina CTS fazendo parte da grade, o que só agrava a situação.

O que se percebe é que mesmo com toda dificuldade algumas universidades em seus cursos de licenciatura estão caminhando para uma boa compreensão e aceitação da metodologia CTS implementando em suas grades esta disciplina e as complementares.

RESUMO

Este trabalho visa relatar as discussões recentes sobre a importância dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação tecnológica no Brasil a fim de justificar a inserção destes estudos seja como uma disciplina ou como ênfase em outras disciplinas de cursos de graduação. Isto porque, além da dimensão histórica que este campo têm fortalecido a respeito do fazer ciência e produzir tecnologia, é preciso, também, orientar a execução de projetos de ensino e de pesquisa ao desenvolvimento de uma visão multidisciplinar sobre a ciência, a tecnologia e a sociedade. É neste contexto que apresentaremos a proposta do curso de Licenciatura Plena em Ciências, da Universidade Estadual de Maringá, com as disciplinas de Projetos CTS nas séries finais, na elaboração de projetos para a execução de práticas pedagógicas no ensino de ciências. Partimos de um breve histórico sobre CTS para expor a proposta da instituição referida ao debate.

ATIVIDADES

1. Comente sobre as dificulades na implementação do projeto CTS
2. Discuta sobre a melhor forma de implementar essa metodologia nos cursos de graduação.

PRÓXIMA AULA

Com base no que foi apresentado nesse capitulo, defina seu conhecimento sobre o que é:
1. Tendência pedagógica
2. Ciência, Tecnologia e Sociedade
3. Movimento CTS

REFERÊNCIAS

Informação. Rio de Janeiro. v.29, n.2. p.7-15, mai./ago. 2000.

Bazzo, W. A.; Linsingen, I. V.; Pereira, L. T. do V. O que são e para que servem os estudos CTS. **XXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. Florianópolis, 2000. Disponível em http://www.nepet.ufsc.br/Documentos/310.pdf

Bazzo, W. A. A pertinência de abordagens CTS na educação tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educacion**, n.28, 2002.

Espindola, H. S. Ciência e Sociedade. **Caderno de Filosofia e Ciências Humanas**, v. 6, n. 10, abr., 1998.

Ferrante, M. A teoria dos três mundos: reflexões sobre interação ciência-tecnologia. Ciência e Cultura, v. 36, n. 4, abr., 1984.

Linsingen, I. V. O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergências curriculares. **XI Congreso Chileo de Ingenieria Mecanica,** 2004. Disponível em www.nepet.ufsc.br/Artigos/Texto/CTS%20e%20EducTec.pdf

Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura Plena em Ciências. Universidade Estadual de Maringá: Centro de Ciências Exatas, Departamento de Ciências, 2009.

Vaccarezza, L. S. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na América Latina. In: **Ciência, tecnologia e sociedade:** o desafio da interação. Lucy Woellner dos Santos et al.(orgs.). Londrina: IAPAR, 1998.

Von Linsingen, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino,** vol.1, especial, nov., 2007..